

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-82627
(P2002-82627A)

(43) 公開日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 F 9/00	3 4 8 3 4 6	G 0 9 F 9/00	3 4 8 L 2 H 0 9 2 3 4 6 A 3 K 0 0 7
G 0 2 F 1/1345		G 0 2 F 1/1345	5 C 0 5 8
G 0 9 F 9/30	3 3 0 3 6 5	G 0 9 F 9/30	3 3 0 Z 5 C 0 9 4 3 6 5 Z 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-272237 (P2000-272237)

(22) 出願日 平成12年9月7日 (2000.9.7)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 沖田 裕之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72) 発明者 大迫 純一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

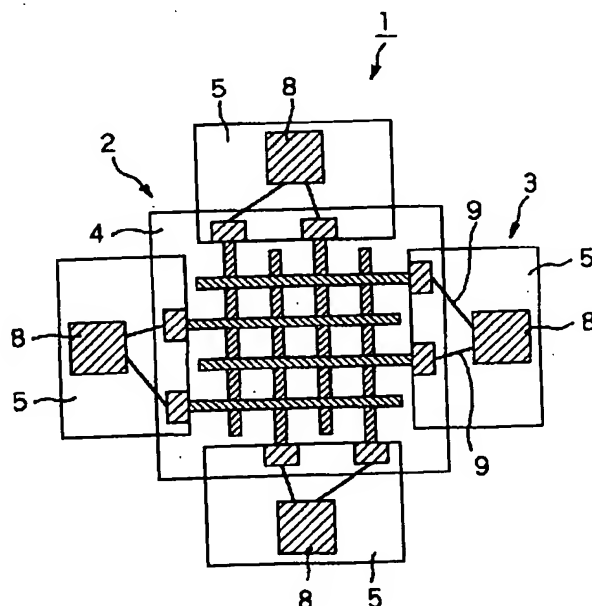
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表示部のみならず駆動回路部までが可撓性を有する完全フレキシブルな表示装置を提供する。

【解決手段】 表示画面となるフレキシブルなパネル基板4と、上記パネル基板4の、表示画面となる面とは反対側の面上に縦横に配された表示素子とを備えた表示部2と、駆動回路部3とを有し、上記駆動回路部3が、フレキシブルな駆動回路基板5上にフレキシブルな半導体材料により形成された半導体素子8が実装されてなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示画面となるフレキシブルなパネル基板と、上記パネル基板の、表示画面となる面とは反対側の面上に縦横に配された表示素子とを備えた表示部と、駆動回路部とを有し、

上記駆動回路部は、フレキシブルな駆動回路基板上にフレキシブルな半導体材料により形成された半導体素子が実装されてなることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 上記フレキシブルな半導体材料は、有機半導体材料であることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】 上記有機半導体材料は、ペンタセンであることを特徴とする請求項 2 記載の表示装置。

【請求項 4】 上記有機半導体材料は、ポリアセチレンであることを特徴とする請求項 2 記載の表示装置。

【請求項 5】 上記表示部は、フレキシブルケーブルによって上記駆動回路部と接続されていることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 6】 上記パネル基板は、上記表示素子が配された領域が当該表示素子を駆動するための駆動配線によって複数の領域に細分化されており、

それぞれの領域に対応した複数の上記駆動回路基板が配されていることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 7】 上記駆動回路基板は、上記パネル基板の上記表示素子が配された側に配され、端子によって当該表示素子とバンプ接続されていることを特徴とする請求項 6 記載の表示装置。

【請求項 8】 上記複数の駆動回路基板は、カスケード接続されており、信号供給装置から供給される画像信号に応じて上記表示素子を駆動することを特徴とする請求項 6 記載の表示装置。

【請求項 9】 上記表示素子は、パッシブマトリクスに配されてなることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 10】 上記表示素子は、アクティブマトリクスに配されてなることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 11】 上記表示素子は、有機エレクトロルミネッセンス素子であることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 12】 上記表示素子は、無機エレクトロルミネッセンス素子であることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 13】 上記表示素子は、液晶素子であることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 14】 上記駆動回路基板は、フィルム状金属基板であることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 15】 上記駆動回路基板は、フィルム状プラスチック基板であることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 16】 上記フィルム状プラスチック基板は、その主面上にガスバリア層を有することを特徴とする請求項 15 記載の表示装置。

【請求項 17】 上記駆動回路基板は、有機半導体材料からなることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 18】 上記有機半導体材料は、ペンタセンであることを特徴とする請求項 17 記載の表示装置。

【請求項 19】 上記有機半導体材料は、ポリアセチレンであることを特徴とする請求項 17 記載の表示装置。

【請求項 20】 上記駆動回路基板は、シート状ポリマーバッテリーであることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 21】 表示画面となるフレキシブルなパネル基板と、上記パネル基板の、表示画面となる面とは反対側の面上に縦横に配された表示素子とを備えた表示部と、

上記表示部の、上記パネル基板の上記表示素子が配された側と反対側に、フレキシブルな半導体材料により形成されたフレキシブルな半導体素子が直接実装されてなることを特徴とする表示装置。

【請求項 22】 表示画面となるフレキシブルなパネル基板と、当該パネル基板上にフレキシブルな半導体材料により形成されたフレキシブルな半導体素子を備える駆動回路部と、当該駆動回路部上に縦横に配された表示素子とを備える表示部とを有することを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示部及び駆動回路部がフレキシブルな表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、コンピュータ等のモニタやテレビ等の表示装置は、所定の場所に設置された後は、頻繁に移動させられることはなく、その体積を縮小して収納し、移動・携帯する用いられ方は可能とされていない。

【0003】そして、近年、情報量の増加や快適性に対応すべく、画面の大型化、すなわちモニタやテレビの大型化が進むにともない、機器自体の大型化、重量化が進み、上述したような用いられ方は、ほぼなされていないと言っても良い。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】一方、ノートブック型パソコンや液晶テレビ等は、技術進歩により省スペース化、軽量化が図られているが、これは、上述したような用いられ方とは、発想を異とするものであり、また、上述したような用いられ方が可能なほどの省スペース化、軽量化はなされていない。

【0005】このような表示装置を作製するために、高分子フィルムを基板として使用し、可撓性を備えた有機 EL 素子を作製することが、例えば、特開平 2-251

429号公報や特開平6-124785号公報に記載されている。しかし、これらはあくまでも表示装置の表示部のみに可撓性を付するものであり、表示部から引き出された電極は、硬い半導体素子が実装された駆動回路基板に接続されるため、表示装置全体が可撓性を有する状態までには至っていないのが現状である。そこで、現在、表示部のみならず駆動回路部までが可撓性を有する完全フレキシブルな表示装置が求められている。

【0006】したがって、本発明は、従来の表示装置の概念を脱した全く新しい発想のもとに創案されたものであり、表示部のみならず駆動回路部までがフレキシブルなものとされた完全フレキシブルな表示装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る表示装置は、表示画面となるフレキシブルなパネル基板と、上記パネル基板の、表示画面となる面とは反対側の面上に縦横に配された表示素子とを備えた表示部と、駆動回路部とを有し、駆動回路部が、フレキシブルな駆動回路基板上にフレキシブルな半導体材料により形成された半導体素子が実装されてなることを特徴とするものである。

【0008】以上のように構成された本発明に係る表示装置では、表示部は、フレキシブルなパネル基板上に表示素子を備えてなる。これにより、この表示装置では、表示部がフレキシブルなものとされている。

【0009】また、この表示装置では、駆動回路部が、フレキシブルな駆動回路基板上にフレキシブルな半導体材料により形成されたフレキシブルな半導体素子が実装されてなる。これにより、この表示装置では、駆動回路部がフレキシブルなものとされている。

【0010】したがって、本発明に係る表示装置は、表示部及び駆動回路部が共にフレキシブルなものとされるため、表示装置全体が完全フレキシブルなものとされる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0012】図1に、本発明を適用した表示装置の一構成例を示す。ここでは、有機EL素子を表示素子として用いた有機ELディスプレイ1を例に挙げて説明する。

【0013】有機ELディスプレイ1は、画像等を表示するものであり、フレキシブルなパネル基板4上に有機EL素子を備えてなる表示部2と、画像信号を出力して表示部4を駆動するためのものであり、フレキシブルな駆動回路基板5上に半導体素子8が実装されてなる駆動回路部3とが、互いの外周縁部の一部を重ね合わせた状態で接着されてなる。なお、通常、半導体素子を搭載した駆動回路基板全体を通称TAB（テープ・オートメーテッド・ボンディング）と呼ぶ。そして、この有機ELディスプレイ1は、有機EL素子を単純格子形に縦横に

配列したいわゆるパッシブマトリクス方式ディスプレイである。このパッシブマトリクス方式は、直交する2つの電極の間に有機EL素子が形成された構成とされ、各々の有機EL素子がディスプレイ素子及びスイッチング素子の役割を共に行う駆動方式である。これらの有機EL素子は、パネルとなるパネル基板4上に単純格子形に配列して形成され、さらに、縦横方向に駆動配線、すなわち縦配線6及び横配線7とが配されている。そして、これらの駆動配線は、フレキシブルな駆動回路基板5上にプリントされて設けられた接続配線9により半導体素子8と電気的に接続されており、有機EL素子は、駆動回路基板5から駆動電流が供給されることによって駆動される。

【0014】この有機ELディスプレイ1は、駆動回路部3が、駆動回路基板5としてフレキシブルな駆動回路基板5を用い、当該フレキシブルな駆動回路基板5上にフレキシブルな半導体素子8が実装されてなる。すなわち、フレキシブルな駆動回路基板5上に、フレキシブルな半導体素子8を実装することにより、この有機ELディスプレイ1では、駆動回路部3がフレキシブルなものとされている。

【0015】このように、この有機ELディスプレイ1では、フレキシブルな駆動回路基板5上にフレキシブルな半導体素子8を実装して駆動回路部3を形成しているため、従来のガラスやエポキシ等を用いた実装基板を基板として用いて、当該基板上にSi等からなる硬い半導体素子を実装していた場合と異なり、フレキシブルな駆動回路基板5及びフレキシブルな半導体素子8の有する可撓性により駆動回路部3自体をフレキシブルなものとしてすることができる。そして、駆動回路部3自体をフレキシブルなものとしてすることにより、駆動回路部3を丸めて収納することが可能となるなど種々の使用形態を取ることが可能となる。

【0016】また、フレキシブルな駆動回路基板5を用いた本発明に係る有機ELディスプレイ1は、落下等、外部からの衝撃があっても壊れにくく、外部からの衝撃に対する耐衝撃性を大幅に向上させることができる。

【0017】ここで、フレキシブルな駆動回路基板5としては、良好な可撓性を有するフィルム状金属基板、フィルム状プラスチック基板等を好適に用いることができる。

【0018】フィルム状金属基板に用いる材料としては、例えばステンレス、Fe、Al、Ni、Co、Cuやこれらの合金等、常温・常圧においてフィルム状態とすることが可能な金属であれば何れの金属も用いることができる。ただし、フレキシブルな駆動回路基板として、フィルム状金属基板を用いた場合は、駆動回路基板と半導体素子とを確実に絶縁することが必要である。

【0019】フィルム状プラスチック基板に用いる材料としては、例えばポリエチレンテレフタレート（PE

ア)、ポリエチレンナフタレート (PEN)、ポリエーテルスルホン (PES)、ポリオレフィン (PO) 等を好適に用いることができる。

【0020】また、フレキシブルな駆動回路基板 5 を電源と組み合わせた構成としても良い。すなわち、フレキシブルな駆動回路基板 5 として、シート状のポリマーバッテリーを用いても良い。フレキシブルな駆動回路基板 5 としてシート状のポリマーバッテリーを用いることにより、基板から電源が取れるため電源を別個に装着しなくても良く、省スペース化が図れる、携帯性の向上が図れる等の効果を得ることができる。

【0021】また、フレキシブルな半導体素子 8 は、例えば可撓性を有する有機半導体材料を使用して形成することができる。このような材料としては、例えば、ペンタセンやポリアセチレン等が挙げられる。このような可撓性を有する有機半導体を使用することにより、半導体素子に良好な可撓性を付与することが可能となり、従来は実現できなかったフレキシブルな半導体素子を構成することができる。

【0022】なお、駆動配線、すなわち縦配線 6 及び横配線 7、及び当該駆動配線と半導体素子とを接続する接続配線 9 の材料としては、例えば Au、Cr、Al、Cu 等の比抵抗率が低く、化学的に安定な材料が挙げられる。

【0023】一方、この有機 EL ディスプレイ 1 は、表示部 2 が、パネル基板 4 として、フレキシブルなパネル基板 4 を用い、当該フレキシブルなパネル基板 4 上に有機 EL 素子が形成されてなる。すなわち、フレキシブルなパネル基板 4 上に、有機 EL 素子を形成することにより、この有機 EL ディスプレイ 1 では、表示部 2 がフレキシブルなものとされている。

【0024】このように、この有機 EL ディスプレイ 1 では、パネル基板 4 としてフレキシブルなパネル基板 4 を用いているため、表示部 2 自体もフレキシブルなものとなる。すなわち、この有機 EL ディスプレイ 1 では、パネル基板 4 としてフレキシブルなパネル基板 4 を用いているため、従来のガラス板等をパネル基板として用いた場合と異なり、フレキシブルなパネル基板 4 の有する可撓性により表示部 2 自体をフレキシブルなものとしてすることができる。そして、表示部 2 をフレキシブルなものとしてすることにより表示部 2 を丸めて収納することが可能となるなど種々の使用形態を取ることが可能となる。

【0025】そして、フレキシブルなパネル基板 4 は、ガラス基板のようにもろく、脆性を示すことがない。したがって、このようなフレキシブルなパネル基板 4 を用いた有機 EL ディスプレイ 1 は、従来のガラス基板を用いた有機 EL 素子のように、落下等、外部からの衝撃により割れ易い、すなわち、壊れ易いということがなく、外部からの衝撃に対する耐衝撃性を大幅に向上させることができる。

【0026】また、この有機 EL ディスプレイ 1 では、パネル基板 4 としてフレキシブルなパネル基板 4 を用いているため、従来のガラス基板を用いた有機 EL ディスプレイに比べて、大幅に軽量化される。これにより、例えば大型ディスプレイ等を構成した場合においても、機器を軽量化することが可能となるため、機器設計の自由度を大きくすることが可能となる。

【0027】ここで、フレキシブルなパネル基板 4 としては、良好な可撓性を有するフィルム状金属基板、フィルム状プラスチック基板、或いは当該フィルム状プラスチック基板表面にガスバリア層を設けたもの等を好適に用いることができる。

【0028】フィルム状金属基板に用いる材料としては、例えばステンレス、Fe、Al、Ni、Co、Cu やこれらの合金等、常温・常圧においてフィルム状態とすることが可能な金属であれば何れの金属も用いることができる。

【0029】フィルム状プラスチック基板に用いる材料としては、例えばポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリエチレンナフタレート (PEN)、ポリエーテルスルホン (PES)、ポリオレフィン (PO) 等を好適に用いることができる。また、フィルム状プラスチック基板に用いる材料としては、これらの材料に限定されることはなく、透明であり、光学特性が良好な材料であれば何れのものも用いることができる。

【0030】以上のように構成された有機 EL ディスプレイ 1 は、上述したように駆動回路部 3 及び表示部 2 が共にフレキシブルなものとされているため、完全にフレキシブルな有機 EL ディスプレイが実現される。これにより、駆動回路部 3 及び表示部 2 を丸めて収納することが可能となるなど種々の使用形態を取ることが可能となる。例えば、駆動回路基板 5 を表示部 2 の背面に隠れるように折り曲げることにより駆動回路部 3 が占めるスペースをなくすことができ、表示装置を小型化することができる。

【0031】また、この有機 EL ディスプレイ 1 は、上述したように駆動回路基板 5 及び表示部 2 のパネル基板 4 としてフレキシブルなパネル基板 4 を用いているため、落下等、外部からの衝撃があっても壊れにくく、外部からの衝撃に対する耐衝撃性を大幅に向上させることができる。

【0032】そして、この有機 EL ディスプレイ 1 は、上述したように駆動回路基板 5 及び表示部 2 のパネル基板 4 としてフレキシブルなパネル基板 4 を用いているため、従来のガラス基板等を用いた有機 EL ディスプレイに比べて、大幅に軽量化される。これにより、例えば大型ディスプレイ等を構成した場合においても、機器を軽量化することが可能となるため、機器設計の自由度を大きくすることが可能となる。

【0033】また、上記においては、接続配線 9 がフレ

キシブルな駆動回路基板 5 上にプリントされて設けられた場合について示したが、接続配線 9 はこれに限定されることなく、例えば、フレキシブルケーブルにより構成されても良い。

【0034】また、上記においては、表示部 2 の背面にフレキシブルな半導体素子 8 を実装したフレキシブルな駆動回路基板 5 を接続したが、フレキシブルな駆動回路基板 5 を用いずに、例えば図 2 に示すように、半導体素子 8 のみを表示部 2 の背面に直接実装しても良い。この場合、各半導体素子 8 を接続する配線は、表示部 2 の背面に形成することにより、上記と同様に機能させることができる。

【0035】そして、上記においては、表示部 2 がパッシブマトリクスで形成されている例を示したが、本発明においては、これに限定されることはなく、表示部 2 がアクティブマトリクスで形成されていても良い。この場合には、素子毎にフレキシブルな TFT（薄膜トランジスタ）を組み込めば良い。そして、フレキシブルな TFT は、上述したようなフレキシブルな有機半導体材料を用いることにより形成することができる。

【0036】また、他の変形例として、一つのフレキシブル基板上に表示部 2 とフレキシブルな駆動回路部 3 とを形成しても良い。すなわち、この場合には、図 3 に示すようにフレキシブルなパネル基板 4 上に、まずフレキシブルな半導体材料からなる半導体素子 8 を備える駆動回路部 3 を形成し、その上に表示部 2 を、すなわち有機 EL 素子や配線類を形成すれば良い。ここで、フレキシブルな半導体素子 8 を形成する材料としては、例えばペンタセンやポリアセチレン等を用いることができる。表示装置をこのような構成とすることにより表示装置自体を折り曲げや湾曲を繰り返した場合においても耐久性に優れた、すなわち信頼性の高い表示装置を構成することができる。

【0037】次に、本発明を適用したディスプレイの他の例について説明する。図 4 及び図 5 は、本発明を適用したディスプレイの他の例の構成例を模式的に示したものである。ここでは、有機 EL 素子を表示素子として用いた有機 EL ディスプレイを例に挙げて説明する。

【0038】この有機 EL ディスプレイ 11 は、上述の例と同様に、有機 EL 素子を表示素子として用い、当該有機 EL 素子を単純格子形に縦横に配列したいわゆるパッシブマトリクス方式ディスプレイである。これらの有機 EL 素子は、パネルとなるパネル基板 12 上に単純格子形に配列して形成され、さらに、縦横方向に駆動配線（データライン及びスキャンライン）が配されている。そして、これらの有機 EL 素子は、パネル基板 12 とは反対側の面に取り付けられた駆動回路基板から駆動電流が供給されることによって駆動される。

【0039】ここで、この有機 EL ディスプレイ 11 は、駆動回路部が、上述の例と同様に駆動回路基板 13

としてフレキシブルな駆動回路基板 13 を用い、当該フレキシブルな駆動回路基板 13 上にフレキシブルな半導体素子が実装されてなる。すなわち、フレキシブルな駆動回路基板 13 上に、フレキシブルな半導体素子を実装することにより、この有機 EL ディスプレイ 11 では、駆動回路部がフレキシブルなものとされている。

【0040】一方、この有機 EL ディスプレイ 11 は、表示部が、上述の例と同様にパネル基板 12 として、フレキシブルなパネル基板 12 を用い、当該フレキシブルなパネル基板 12 上に有機 EL 素子が形成されてなる。すなわち、フレキシブルなパネル基板 12 上に、有機 EL 素子を形成することにより、この有機 EL ディスプレイ 11 では、表示部がフレキシブルなものとされている。

【0041】そして、この有機 EL ディスプレイ 11 では、上記駆動回路基板 13 として、パネル基板 12 の大きさに対応した 1 枚の大きな駆動回路基板をパネル全面に配するのではなく、パネル基板 12 を、当該パネル基板 12 上に配された表示素子を駆動するための駆動配線によって幾つかの駆動回路領域に分割して、それぞれの駆動回路領域に対応して細分化された複数枚の駆動回路基板 13 を用いている。なお、図 4 に示す有機 EL ディスプレイ 11 においては、有機 EL 素子が取り付けられたパネルを 6 つの駆動回路領域 S11～S16 に分割した場合を示している。また、図 5 には、分割された S11～S16 の各駆動回路領域に、それぞれの領域に対応して 6 枚の駆動回路基板 13a～13f を配した場合を示している。これら細分化された駆動回路基板 13a～13f はカスケード接続されている。なお、以下の説明では、駆動回路基板 13a～13f を駆動回路基板 13 と総称する場合がある。

【0042】これらの駆動回路基板 13 には、有機 EL 素子の駆動回路半導体素子が実装されており、駆動回路基板 13 を貫通するホールによって、例えばバンプ接続で有機 EL 素子の端子と接続するための端子が設けてある。

【0043】また、駆動回路基板 13 の端子は、一つの駆動配線（データライン及びスキャンライン）に対して最低でも 1 つ必要であるが、端子によるバンプ接続の信頼性を考えると、接続用の端子は複数個あることが望ましい。バンプ用の端子を複数個設けることで、バンプ接続の信頼性を高めることができる。

【0044】そして、具体的には後述するが、図 12 に示すように、駆動回路基板 13 に設けられたデータライン端子 30 及び／又はスキャンライン端子 31 は、有機 EL 素子 20 に設けられた第 1 の電極 28 及び第 2 の電極 29 とバンプなどの方法によりそれぞれ接続される。そして、駆動回路基板 13 より素子駆動電流を有機 EL 素子に伝達することで有機 EL 素子 20 の駆動が行われる。このように、電極端子を表示画面の側方からではな

く裏側から取り出すことで、大画面の有機ELディスプレイ11をパッシブマトリックス方式で実現できる。

【0045】また、駆動回路基板13を細分化することで、エリア毎に管理や修理が可能となり、有機ELディスプレイ11の品質維持を図ることができる。例えば、表示素子の駆動回路に故障が発生した場合、従来の、例えばTFTを利用したアクティブマトリックス方式のディスプレイでは、故障発生個所の修理をすることができず、その部分の発光がなくなり暗点となってしまうが、この有機ELディスプレイ11では、有機EL素子の駆動回路に故障が発生した場合でも、エリア毎に修理が可能であるため、有機ELディスプレイ11に暗点が発生することなく優れた品質を維持し続けることができる。

【0046】そして、このように、パネル内部で細分化された駆動回路基板13a~13fは、カスケード接続されている。そして、図6に示すように外部に接続された画像転送用装置14から駆動回路基板13a~13fに送信された画像信号や映像信号に応じて駆動電流を有機EL素子に供給することで当該有機EL素子を駆動し、有機ELディスプレイ11の表示画面に画像や映像が表示されることになる。

〈有機EL素子の説明〉ここで、本発明を適用した有機ELディスプレイ11に搭載されている有機EL素子の構成例について説明する。

【0047】この有機EL素子20は、図7に示すように、両面にガスバリア膜21が形成されたフレキシブルなパネル基板12と、パネル基板12の一方の面に形成された電極膜22と、電極膜22上に形成された透明電極膜23と、透明電極膜23上に形成された第1の絶縁膜24と、第1の絶縁膜24及び透明電極膜23上に形成された有機EL膜25と、有機EL膜25上に形成された金属電極膜26と、第2の絶縁膜27とから構成される。

【0048】フレキシブルなパネル基板12としては、良好な可撓性を有するフィルム状プラスチック基板、或いは当該フィルム状プラスチック基板表面にガスバリア層を設けたもの、フィルム状金属基板、等を好適に用いることができる。

【0049】フィルム状プラスチック基板に用いる材料としては、例えばポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリオレフィン（PO）等を好適に用いることができる。また、フィルム状プラスチック基板に用いる材料としては、これらの材料に限定されることはなく、透明であり、光学特性が良好な材料であれば何れのものも用いることができる。

【0050】フィルム状金属基板に用いる材料としては、例えばステンレス、Fe、Al、Ni、Co、Cuやこれらの合金等、常温・常圧においてフィルム状態とすることが可能な金属であれば何れの金属も用いること

ができる。なお、パネル基板12として、フィルム状金属基板を用いた場合には、有機EL素子20の構成が上記とは逆になる。

【0051】なお、図7に示す有機EL素子20では、例えば厚さ100μmのポリエチレンテレフタレート（PET）からなるパネル基板12の両面に、水分や酸素などのガスに対しての、例えばSiNxからなるガスバリア膜21が配されている。パネル基板12の両面にガスバリア膜21を配することで、素子内部への水分や酸素などの侵入を防ぎ、有機EL材料の劣化を防止することができる。さらに、このガスバリア膜21には反射防止特性が付与されていることが好ましい。ガスバリア膜21に反射防止特性を付与することで、発生した光のパネル基板12での反射を抑え、透過率の高い、優れた有機ELディスプレイ11を構成することができる。

【0052】電極膜22は、パネル基板12上に、例えば図8に示すようにいわゆる櫛状、又は図9に示すようにいわゆる梯子状に形成されている。そして、この電極膜22は、第1の絶縁膜24及び第2の絶縁膜27を貫通して形成された第1の電極28と接続されている。この第1の電極28は有機EL素子20の外部アノードとなる。すなわち、この電極膜22は、当該電極膜22上に形成された透明電極膜23に電流を供給するための補助電極となる。

【0053】ここで、当該有機EL素子20を表示素子として用いて有機ELディスプレイ11を構成する場合に、例えば従来のパッシブマトリックス方式のディスプレイでは、当該有機EL素子を駆動する駆動回路を素子の側方に配置しなければならず、当該駆動回路の配線抵抗による電圧降下などの理由により、ディスプレイの大型化における障害となっていた。

【0054】この有機EL素子20では、外部から電流を取り入れる端子となる第1の電極28及び後述する第2の電極29を、第1の絶縁膜24又は第2の絶縁膜27を貫通して、パネル基板12とは反対側の面に露出させているので、当該有機EL素子20を駆動する駆動回路を素子の側方からではなく、素子の裏面に配することができる。したがって、この有機EL素子20を用いた有機ELディスプレイ11では、駆動回路の配線抵抗による電圧降下などの問題が発生することがないため、有機ELディスプレイ11の大型化を可能とすることができる。

【0055】透明電極膜23は、有機EL素子20のアノードとなるもので、例えば厚み100nmのITO（Indium tin oxide）からなる。なお、この透明電極膜23は、図10又は図11に示すように、櫛状又は梯子状に形成された電極膜22の開口部に亘ってアイランド状に形成されており、当該電極膜22を介して第1の電極28と接続されている。

【0056】第1の絶縁膜24は、透明電極膜23上

に、当該透明電極膜 23 上に開口部 24a を有して形成されている。この第 1 の絶縁膜 24 は、素子間を分離する隔壁となる。

【0057】そして、この第 1 の絶縁膜 24 は、開口部 24a の開口形状が透明電極膜 23 側から離れるにつれて大きくなるいわゆる順テーパ形状とされている。第 1 の絶縁膜 24 をテーパ形状としない場合、電流を流して有機 EL 素子 20 を駆動させた際に、透明電極膜 23、有機 EL 膜 25 及び金属電極膜 26 の端部に電界が集中してしまい、絶縁を破って透明電極膜 23 と金属電極膜 26 との間で短絡が発生してしまうおそれがある。第 1 の絶縁膜 24 を順テーパ形状とすることで、透明電極膜 23 と、有機 EL 膜 25 及び金属電極膜 26 との間を隔離するとともに、透明電極膜 23、有機 EL 膜 25 及び金属電極膜 26 の端部における電界集中による、透明電極膜 23 と金属電極膜 26 との短絡を防ぐことができる。

【0058】第 1 の絶縁膜 24 の材料としては、例えば SiN 等が挙げられる。この SiN は、絶縁性ばかりでなく、水分や酸素に対するガスバリア機能をも有している。第 1 の絶縁膜 24 にガスバリア性をもたせることで、素子内部への水分や酸素の侵入を防ぎ、有機 EL 膜 25 の劣化を防止することができる。

【0059】有機 EL 膜 25 は、第 1 の絶縁膜 24 の開口部 24a から露出している透明電極膜 23 上に、開口部 24a よりも大きく第 1 の絶縁膜 24 上にも亘って例えば 150nm の厚みに形成されている。この有機 EL 膜 25 は、正孔輸送層と、発光層と、電子輸送層とが積層されてなる。透明電極膜 23 (アノード) - 金属電極膜 26 (カソード) 間に電流が印加されると、金属電極膜 26 から注入された正孔が正孔輸送層を経て発光層に、また透明電極膜 23 から注入された電子が電子輸送層を経て発光層にそれぞれ到達し、発光層内で電子-正孔の再結合が生じる。このとき、所定の波長を持った光が発生する。この光はパネル基板 12 側から外に出射する。

【0060】金属電極膜 26 は、例えば MgAg や AlLi 等からなり、有機 EL 素子 20 のカソードとなるもので、有機 EL 膜 25 上に、当該有機 EL 膜 25 よりも大きめに例えば 200nm の厚みに形成されている。なお、この金属電極膜 26 は、第 2 の絶縁膜 27 を貫通して形成された第 2 の電極 29 と接続されている。

【0061】第 2 の絶縁膜 27 は、素子全面に亘って例えば 1000nm の厚みに形成されている。第 2 の絶縁膜 27 の材料としては、例えば SiN、AlN 等が挙げられる。この第 2 の絶縁膜 27 は、絶縁性ばかりでなく、水分や酸素に対するガスバリア機能をも有している。絶縁膜にガスバリア性をもたせることで、素子内部への水分や酸素の侵入を防ぎ、有機 EL 膜 25 の劣化を防止することができる。

【0062】第 2 の電極 29 は、アルミニウム等からなる。この第 2 の電極 29 は、第 2 の絶縁膜 27 を貫通して金属電極膜 26 と接続されており、有機 EL 素子 20 の外部カソードとなる。上述した第 1 の電極 28 と同じように、第 2 の電極 29 を表示画面の裏側から取り出すことで、当該有機 EL 素子 20 を用いた有機 EL ディスプレイ 11 の大型化を可能とすることができる。さらに、この第 2 の電極 29 は、水分や酸素に対するガスバリア機能をも有している。第 2 の電極 29 にガスバリア性をもたせることで、素子内部への水分や酸素の侵入を防ぎ、有機 EL 膜 25 の劣化を防止することができる。

【0063】これら第 1 及び第 2 の電極 28、29 は、図 12 に示すように、それぞれ駆動回路基板 13 に設けられたデータライン端子 30 及び/又はスキャンライン端子 31 とバンプなどの方法により接続される。そして、駆動回路基板 13 より駆動電流を伝達することで有機 EL 素子 20 の駆動が行われる。この駆動回路用基板 13 には駆動回路半導体素子 32 などが実装されている。

【0064】上述したように、この有機 EL 素子 20 では、有機 EL 膜 25 を、それぞれガスバリア性を有するガスバリア膜 21 及び第 1 の絶縁膜 24 と、金属電極膜 26 及び第 2 の絶縁膜 27 とで両側から封止することで、素子内部への水分又は酸素の侵入をほぼ完全に防止し、有機 EL 膜 25 の劣化を抑えることができる。

【0065】また、この有機 EL 素子 20 では、当該有機 EL 素子 20 を構成する構成膜自体にガスバリア性を持たせているので、素子全体を外側から封止する従来の有機 EL 素子に比べて素子構成を簡素化することができ、また、製造においても工程を簡素化することができる。

【0066】そして、このような有機 EL 素子 20 を備えた有機 EL ディスプレイ 11 を駆動するには、図 12 に示すように第 1 の電極 28 及び第 2 の電極 29 を、駆動回路半導体素子 32 などが実装された駆動回路基板 3 に設けられた端子データライン端子 30 及び/又はスキャンライン端子 31 とバンプなどの方法によりそれぞれ接続する。ここで、この駆動回路基板としては、パネル基板 12 の全面を覆うような 1 枚の大きな駆動回路基板を配するのではなく、上記パネル基板 12 内で細分化された駆動回路領域 S11~S16 に対応した複数枚の駆動回路基板 13a~13f が配される。

【0067】なお、この有機 EL 素子 20 では、電極端子を表示画面の側方からではなく裏側から取り出す構成とされているので、当該有機 EL 素子 20 を駆動する駆動回路基板 13 を素子の裏面に配することができ、有機 EL ディスプレイ 11 の大型化を可能とすることができる。

【0068】そして、パネル基板 12 の裏側で実装された複数の駆動回路基板 13a~13f をカスケード接続

し、そして、図6に示すように画像転送用装置14を外部に接続する。そして、この画像転送用装置14から駆動回路基板13a~13fに画像信号や映像信号を送信し、駆動回路基板13a~13fは、この画像信号や映像信号に応じて駆動電流を有機EL素子20に供給することで当該有機EL素子20を駆動し、有機ELディスプレイ11の表示画面に画像や映像が表示されることになる。この有機ELディスプレイ11では、駆動回路領域及び駆動回路基板を細分化することで駆動配線の長さが短くなり、画面を大型化した場合でも、当該配線の配線抵抗による電圧降下をなくし、有機EL素子20の駆動を安定に行うことができる。

【0069】また、有機EL素子20がパッシブマトリクスに形成されたパネル基板12を、細分化されたパッシブマトリクス毎に切り出し、さらに、これに対応した数だけの駆動回路基板13を裏面より貼り合わせ接続することにより、同一の成膜製造方式でサイズの違うディスプレイの製作が可能になる。これにより、パッシブマトリクス方式を利用した大型のディスプレイを、TFT（薄膜トランジスタ）などの半導体プロセスを用いずに製作することができる。これにより製造単価を安くすることができ、大型ディスプレイの低価格化を実現することができる。

【0070】なお、上述した実施の形態では、表示素子として有機EL素子を用いた有機ELディスプレイを例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、表示素子として無機EL素子を用いた無機ELディスプレイや、表示素子として液晶を用いた液晶ディスプレイや、表示素子として発光ダイオード（LED）を用いたLEDディスプレイ、プラズマディスプレイについても適用可能である。

【0071】

【発明の効果】本発明に係る表示装置は、表示画面となるフレキシブルなパネル基板と、パネル基板の、表示画面となる面とは反対側の面上に縦横に配された表示素子とを備えた表示部と、駆動回路部とを有し、駆動回路部が、フレキシブルな駆動回路基板上にフレキシブルな半導体材料により形成された半導体素子が実装されてなるものである。

【0072】この表示装置では、表示部を、フレキシブルなパネル基板上に表示素子を備えることにより構成する。これにより、この表示装置では、表示部をフレキシブルなものとする事ができる。

【0073】また、この表示装置では、駆動回路部を、

フレキシブルな駆動回路基板上にフレキシブルな半導体材料により形成されたフレキシブルな半導体素子を実装することにより構成する。これにより、この表示装置では、駆動回路部をフレキシブルなものとする事ができる。

【0074】すなわち、本発明に係る表示装置は、表示部及び駆動回路部を共にフレキシブルなものとする事ができるため、表示装置全体を完全フレキシブルなものとする事が可能となる。

【0075】したがって、本発明によれば、表示部のみならず駆動回路部までがフレキシブルである完全フレキシブルな表示装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した有機ELディスプレイの背面図である。

【図2】表示部の背面にフレキシブルな半導体素子を直接実装した状態を示す平面図である。

【図3】同一のフレキシブル基板上に表示部と駆動回路部とを形成した状態を示す縦断面図である。

【図4】本発明を適用した有機ELディスプレイの一構成例を模式的に示す平面図であり、パネル基板上で、駆動回路が分割された状態を示す図である。

【図5】本発明を適用した有機ELディスプレイの一構成例を模式的に示す平面図であり、分割された駆動回路領域上に駆動回路基板が配された状態を示す図である。

【図6】複数の駆動回路部がカスケード接合された状態を示す斜視図である。

【図7】本発明を適用した有機ELディスプレイに用いた有機EL素子の一構成例を示す断面図である。

【図8】図7に示す電極膜の形状の一例を示す平面図である。

【図9】図7に示す電極膜の形状の一例を示す平面図である。

【図10】図8に示した電極膜上に形成される透明電極膜の一例を示す平面図である。

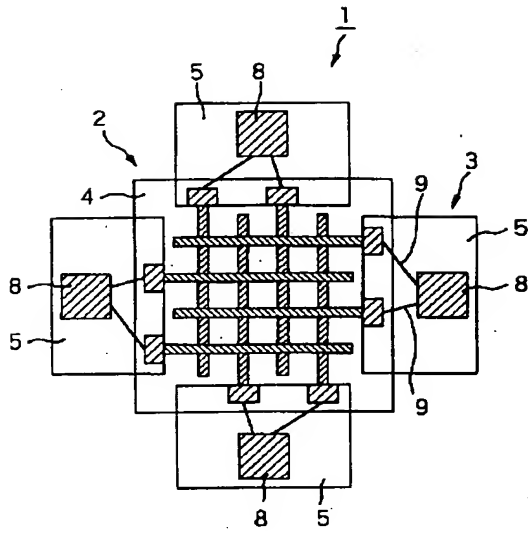
【図11】図9に示した電極膜上に形成される透明電極膜の一例を示す平面図である。

【図12】本発明を適用した有機EL素子の背面側に駆動回路基板を配する様子を示す縦断面図である。

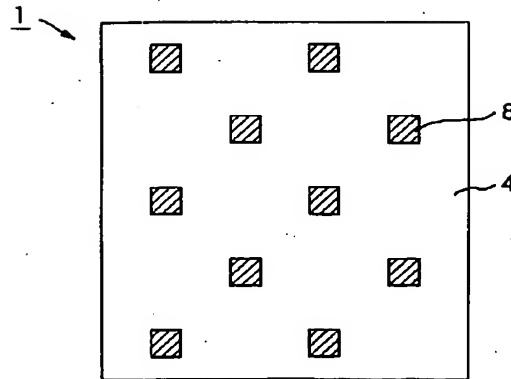
【符号の説明】

1 有機ELディスプレイ、2 表示部、3 駆動回路部、4 パネル基板、5 駆動回路基板、6 縦配線、7 横配線、8 半導体素子、9 接続配線、

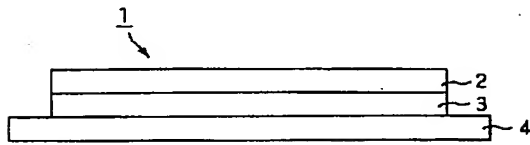
【図 1】



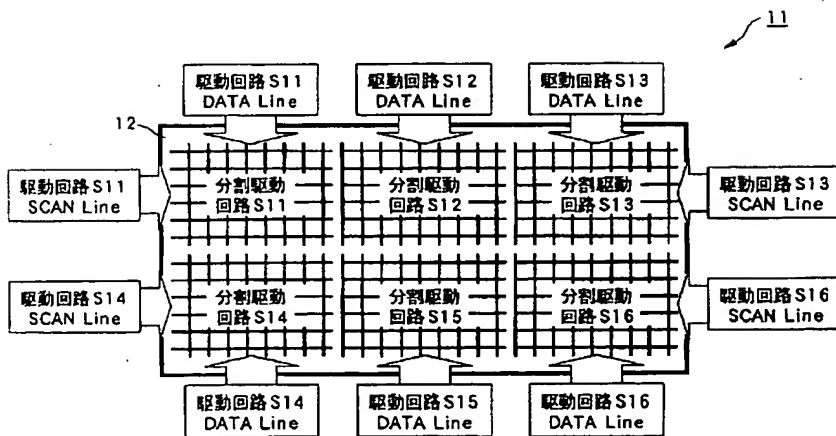
【図 2】



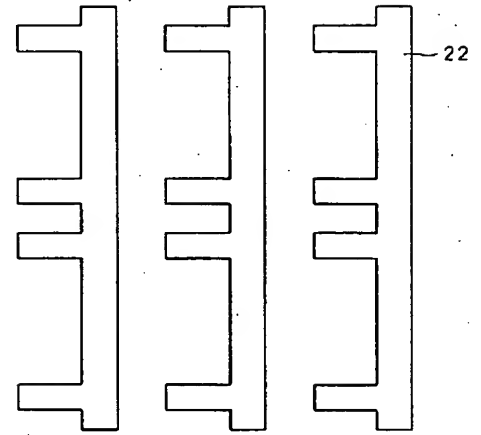
【図 3】



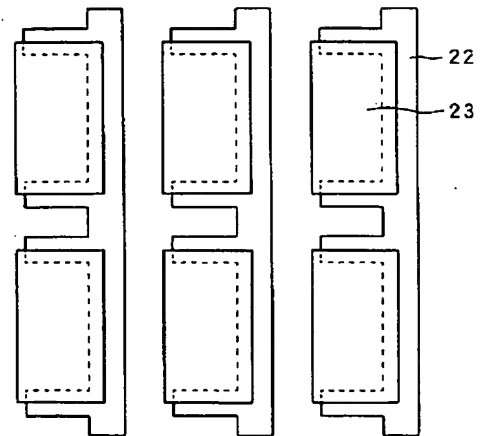
【図 4】



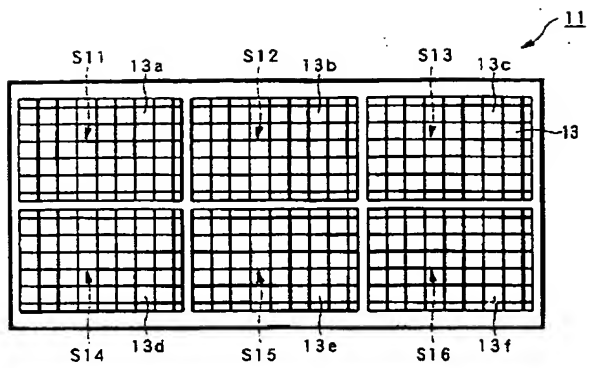
【図 8】



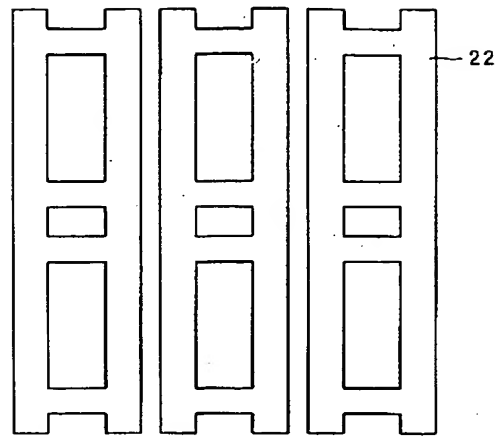
【図 10】



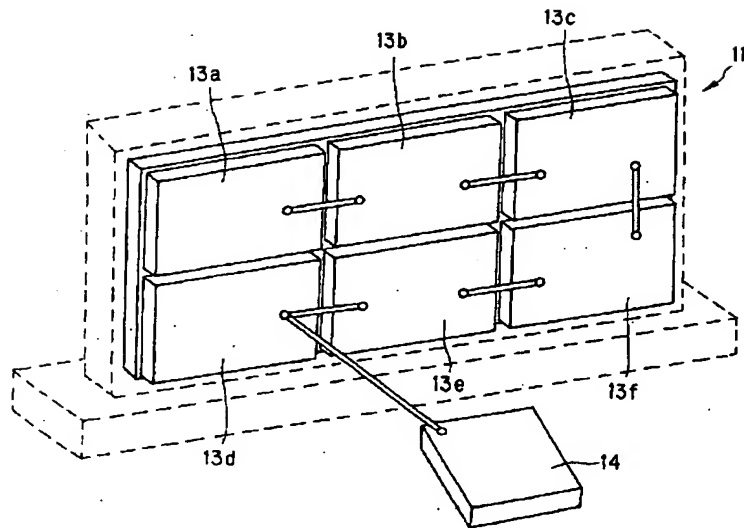
【図 5】



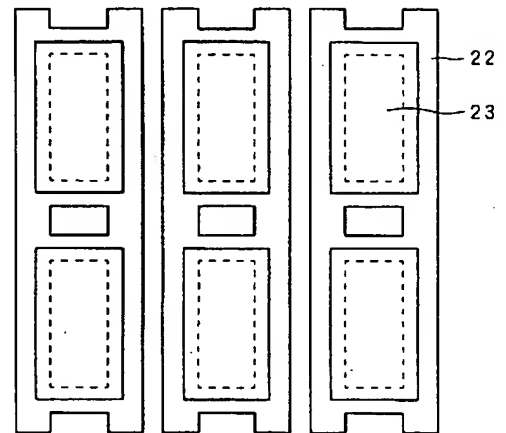
【図 9】



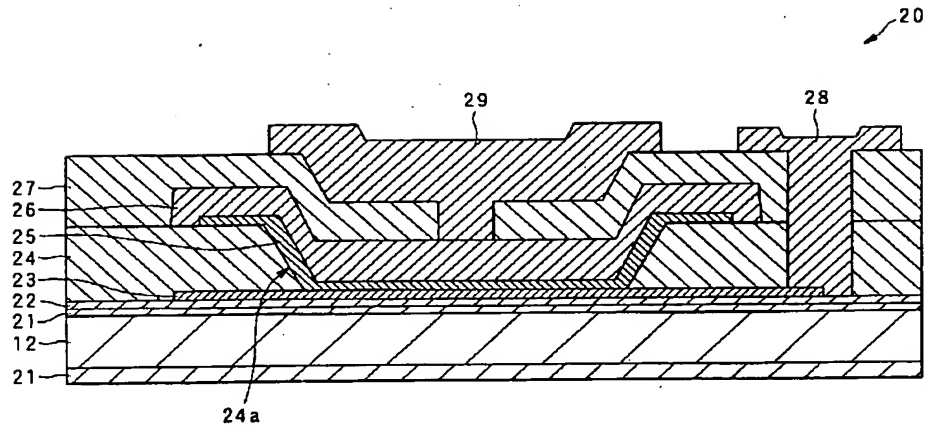
【図 6】



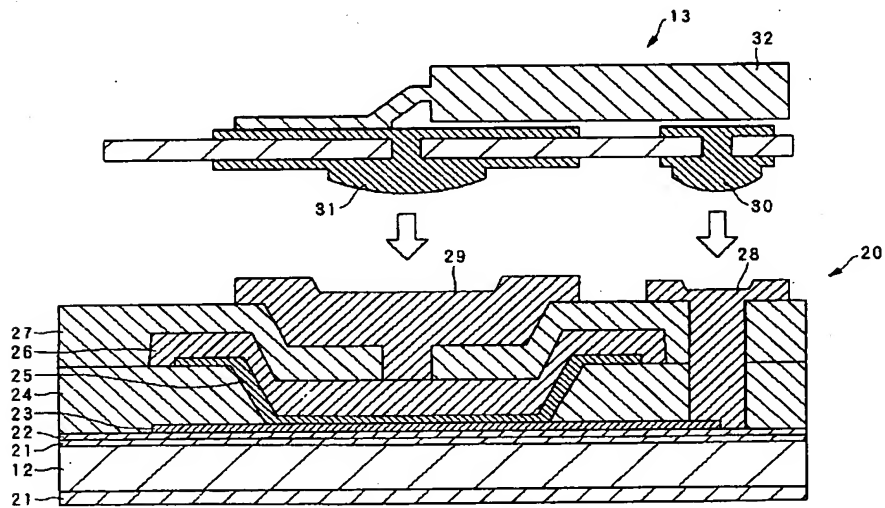
【図 11】



【図7】



【図12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 51/00

H 0 4 N 5/70

Z

H 0 4 N 5/70

H 0 5 B 33/02

H 0 5 B 33/02

33/08

33/08

33/14

A

33/14

Z

H 0 1 L 29/28

(72) 発明者 下田 和人

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

F ターム(参考) 2H092 GA50 GA60 NA25 PA01 PA06
3K007 AB00 BA06 BA07 BB07 CA06
CB01 CC04 CC05 DA01 DB03
EB00 FA02 GA00
5C058 AA12 AB01 BA35
5C094 AA15 AA36 BA03 BA27 BA43
CA19 DA01 DA06 DA09 DA13
DB01 DB03 DB05 EA04 EA05
EB02 FA01 FA02 FB01 FB14
GB10
5G435 AA18 BB05 BB12 CC09 EE12
EE32 EE34 EE36 EE38 EE40
EE41 EE47 GG21 HH13 HH14